

Bondede dentale helkeramer

Kliniske rutiner



Stud. Odont. Anders Helgedagsrud
Stud. Odont. Eldbjørg Vaa Halvorsen.

Odontologisk fakultet, UiO

Innholdsfortegnelse:

<u>Innledning</u>	<u>3</u>
<u>Keramens historie</u>	<u>4</u>
<u>Hva er keram?</u>	<u>5</u>
<u>Prepareringsteknikker for laminater og skallkroner</u>	<u>8</u>
<u>Prepareringsteknikker for innlegg og onlay</u>	<u>10</u>
<u>Adhesiv festeteknikk</u>	<u>11</u>
<u>Prognoser for bondede keramerstatninger</u>	<u>13</u>
<u>Konklusjon/oppsummering</u>	<u>15</u>
<u>Kilder</u>	<u>16</u>

Vedlegg:

"Kliniske rutiner for laminater, innlegg og onlay"

Innledning

Veiledere:

1. amanuensis Erik Saxegaard og 1. amanuensis Hans Jacob Rønold.

Bakgrunn:

I dagens odontologi blir det lagt stor vekt på estetisk, og ikke minst vevsbesparende, behandling. I de kasus der det er indisert, har bondede helkeramiske erstatninger med årene gitt tannleger et godt alternativ til de mer konvensjonelle behandlingsformer som for eksempel metall-keram kroner eller gull-innlegg. Studentene får per i dag relativt lite teoretisk og klinisk undervisning når det gjelder bondede helkeramer på Odontologisk fakultet. Imidlertid er dette behandlingsformer som en bør kunne forvente at en moderne tannlege behersker.

Mål:

Formålet med denne oppgaven er å gi en oversikt over bondede helkeramiske konstruksjoner. Vi ønsker å se nærmere på ulike typer keramer, prepareringsteknikker og adhesiv sementeringsteknikk. Prognoser for de ulike konstruksjonene vil også bli gjennomgått. Vi vil i tillegg utarbeide kliniske rutiner for laminater, keramiske innlegg og keramiske onlay. Dette skal brukes i håndboka til avdeling for protetik og bittfunksjon.

Metode:

Litteraturstudie.

Keramens historie.

Naturlige keramer har blitt brukt av mennesker i hundrevis av år, både som byggematerialer, husholdningsartikler, pyntegjenstander osv. Av de eldste funn er en glassgjenstand fra Egypt datert til 1500 f. Kr. (1) I Lilleasia er det funnet brente leirformer fra ca 6500 år f. Kr. Ifølge gamle kinesiske skrifter har porselenet vært kjent i Kina i flere tusen år. Keiser Ching Te startet den første porselensfabrikken rundt år 1000. Kineserne holdt oppskriften på det som ble kalt "det hvite gull" hemmelig for omverdenen i flere hundre år. Det var tyskeren Johann Böttger som "fant opp" det europeiske porselenet. Han ble direktør for Europas første porselensfabrikk. I begynnelsen klarte man bare å lage brunt porselen, det var først i 1713 de klarte å fremstille hvitt og mer gjennomsiktig porselen. Her i Norge er porselensprodukter først og fremst knyttet til Johan Jeremiassen som ved hjelp av ekspertise fra Tyskland var med å starte Porsgrund Porselænsfabrik i 1886. (2) I dag brukes keramer i alt fra klassisk håndverk, skivebremser, superledere og i nye lagringsmedier for digital informasjon. (3)

Apotekeren/kjemikeren Dechateau og tannlegen Dubois de Chemant regnes som keramens fedre innen odontologien. Chemant modifiserte Dechateaus originale oppskrift fra 1776, og lagde keramiske tenner til både partielle- og helproteser. Det dukket opp mange problemer både med hensyn til farge, frakturer og krymping. Den nye oppfinnelsen slo ikke til i hjemlandet Frankrike, og Chemant dro til England der han fikk patent for sin metode(1,4,5). Chemants metode innbar at protesetennene ble laget i hele blokker. Da italieneren Fonzi noen år senere lagde single/individuelle keramerstatninger, ble det dermed lettere å utføre tilpasninger og justeringer (7).

På 1800-tallet ble det gjort mange mindre vellykkede forøk på både keramiske innlegg og individuelle kroner. Det var først i 1903 at Charles Land, (morfar til piloten Charles Lindbergh), kom med den første heldekkende tannfargede restaurering. Den såkalte "Jacketkronen" var så forut for sin tid at de fleste tannleger avskrev Land som mer eller mindre gal (6).

Videre skjedde det lite inntil 1958 da vakuumbrenningsteknikken ble innført av Vinse. Ved å brenne porselenet i vakuum/lavt trykk ble det dannet færre luftbobler, og dermed bedre translucens. Tidlig på 60-tallet utviklet Weinstein så teknikken med å bonde keram på gull-legeringer, ved å la oksider danne binding mellom keramet og metallet. Denne teknikken revolusjonerte estetisk odontologi, og er "gullstandard" for kroner og broer. Denne typen arbeider er fremdeles i dag det mest brukte alternativet.

Høy-alumina keramer ble utviklet på 60-tallet og har senere blitt forbedret så de kan erstatte metallet spesielt i områder uten stor belastning. Interessen for å finne kjernekeramer med tilfredsstillende mekaniske egenskaper har ført frem til en rekke teknikker og produkter på dagens marked. I dag er det kanskje størst oppmerksomhet rundt yttriumforsterket, tettsintret zirkoniumdioksid, som ifølge produsentene er like gode som metall når det gjelder kantavslutninger, og til broer i belastede områder. Etter hvert som indikasjonsgrensene har blitt strukket, mangler samtidig gode studier mht. langtidsprognosen på produktene. Dette gjelder kanskje spesielt større broer i sidesegmentene.

Når det gjelder den bondede keramen, som vi har valgt å fokusere på, kom denne på banen i kjølevannet av syreets-teknikkens introduksjon av Rochette i 1973. Det var Simonsen og Calamia som for første gang (1983) rapporterte om konseptet med å bonde komposittresin til en syreetset porselensoverflate. Samme år skrev Horn en artikkel om laminater og syreets-teknikk. (1,8,9) Bonding-teknikken har siden introduksjonen på 70- og 80-tallet gitt odontologien et vevsbesparende og estetisk alternativ.

Hva er keram?

Ordet "keram" kommer av det greske ordet "keramos", som betyr brent leire. Den tradisjonelle definisjonen på keram er "uorganiske, ikke-metalliske materialer som et resultat av en høytemperaturreaksjon". Man kan også utelukke kravet om en høytemperaturreaksjon. I denne bredere definisjonen inngår dermed også f.eks. oksidlag på metallflater. Uansett, er begge disse definisjonene svært omfattende.

Når det gjelder keram innen odontologien går disse under begrepet "biokeram", altså keramer som erstatter biologiske strukturer som f.eks. hoftelodd og tenner. Tidligere kalte man gjerne all "dental keram" for "dental porselen", noe som fremdeles delvis henger igjen. Denne nomenklatur gjelder først og fremst den klassiske sintringsteknikken, og er ikke lenger dekkende, da flere typer keramer og produksjonsteknikker etter hvert har gjort sitt inntog i odontologien.

Ut ifra et klinisk perspektiv er det praktisk å dele dentale keramer i to undergrupper, dekk-keramer og kjernekeramer. Vi vil likevel understreke at det ikke finnes en klar linje mellom de to, da noen av keramene har egenskaper som ligger et sted imellom.

Dekk-keramer:

Feltspatkeramer:

Slike keramer brukes til å få et estetisk utseende på kronen/broen utenpå metall- eller keramkjernen. Disse brukes også til laminater, innlegg, onlays eller som skallkroner. Feltspatkeramene består hovedsaklig av feltspat ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) og kvarts (SiO_2). I tillegg tilsettes alkalioksider for å senke sintringstemperatur, og kontrollere termisk ekspansjon. Videre tilsettes zirkoniumoksider, tinn og titan for å gjøre keramet mer opak, og metalloksider for fargetilpasning. Bariumoksid gir røntgenkontrast, og til slutt samarium/ceriumoksider for å etterlikne tannens fluoriserende egenskaper. Feltspatkeramer inneholder stort sett amorf fase. Det er dette som gjør at man får effekt av syreetsingen. Det forekommer riktig nok noe krystallinsk fase også, hovedsakelig i form av lausitt. Lausitten har evne til å stoppe mikrosprekker, men den mer eller mindre tilfeldige fordelingen av krystallene gir kun begrenset effekt. En opphopning av krystaller kan til og med svekke keramet ved at det dannes spenninger ved temperaturforandringer og belastning. Feltspatkeramene kommer i pulverform som så blandes med vann. Tekniker bygger tannen opp lagvis og sintrer for hvert lag. Feltspatkeramene er suverene når det gjelder estetikk, men er dessverre svært fragile.

Glasskeramer:

Glasskeramene har de samme indikasjonene som feltspatkeramer. Disse kommer gjerne i "tablettform" som så varmes opp og presses/støpes inn i en form. I utgangspunktet er glasskeramene amorfe. Hele metoden går ut på at man ved kontrollert pressing/brenning vil få dannet krystallstrukturer som gir økt styrke. Denne metoden gir bedre kontroll enn tradisjonell sintring. I forhold til feltspatkeram har glasskeramene prosentvis mer krystallinsk fase, men krystallene i seg selv er mindre. Krystallene er dessuten mye bedre fordelt i den amorfe fasen. Alt dette øker bruddstyrken. Disse keramene har likt utseende i hele dets omfang. Det blir derfor påbrent et yttersjikt, eller påmalt fargepigmenter for å få et naturlig utseende. Som med feltspatkeramene inneholder glasskeramene såpass mye amorf fase at syreets

og bonding er både hensiktsmessig og anbefalt. Eksempler er IPS Empress, Ivoclar Vivadent og Finesse All-Ceramic, Dentsply.

Kjernekeramene:

Det har i de siste tiår vært stor prestisje og konkurranse blant en rekke produsenter, for å utvikle og produsere kjernekeramer som kan konkurrere med de klassiske gulllegeringene. Hensikten har vært å forbedre estetikken, problemet har vært keramens strekk- og bøyestyrke. De sterkeste kjernekeramene er likevel i dag blitt så gode at de kan sementeres med klassiske sementeringsmetoder, og tilgjengelig data tyder på at det kan oppnås tilsvarende resultater som for MK-kroner (8). Selv om det finnes mange fremgangsmåter for kjernekeramene kan man dele dem inn i "forsterkede keramer" og oksidkeramer.

Forsterkede keramer:

Her finner vi bl.a:

- Partikkelforsterkede feltspatkeramer. Disse er f. eks tilsatt aluminiumoksid og litiumsilikat for å stoppe sprekke dannelse. (Hi-Ceram)
- Forsterkede glasskeramer. Glasskeramene blir tettpakket med litiumdisilikat- eller litiumortofosfatkrystaller. Krystallene utgjør ca. 70 % av volumet. (Empress 2, OPG3)
- Infiltrasjonskeramene (hybridkeram). Disse blir til ved at lettsintret oksidkeram enten blir frest ut eller bygget opp for deretter å bli infiltrert med flytende glass. (In-Ceram Alumina/Zirconia)
- Oksidkeramer:

Av kjernekeramene er det oksidekeramene som har fått størst oppmerksomhet og utbredelse de siste årene. Disse er i motsetning til de tidligere nevnte keramer, helt krystallinske og inneholder nesten ingen amorf fase. De er med dette svært opake, men også svært sterke. Det kreves svært høy temperatur ($> 2000^{\circ}\text{C}$) og det er en krymping på ca 15-30 % under brenning. Dette innebærer en dyrere og mer komplisert fremgangsmåte enn MK-arbeider. Det er noe forskjell på fremgangsmåten fra de ulike produsentene, men felles er at produksjonen i høy grad er avhengig av datateknologi (CAD/CAM). Det er to dominerende typer oksidkeramer på markedet i dag, aluminiumoksid og zirkoniumoksid, hvorav sistnevnte er den med høyest bøyestyrke og frakturseighet. Aluminiumoksid har dog høyere E-modul.

Kilder for kapittelet "Hva er keram": 1, 8, 10

Prepareringsteknikker for laminater og skallkroner(1)

Indikasjoner:

Misfarginger som ikke lar seg bleke:

- Tetracyklin-misfarginger.
- Intet resultat ved intern/ekstern blekning.

Omfattende morfologiske avvik:

- Koniske tenner – tapptenner.
- Diastemata og interdentalrom.
- Korreksjon av lengde og prominens.

Omfattende restaureringer:

- Omfattende kronefraktur.
- Omfattende tap av emalje pga erosjon og abrasjon.
- Generell arvelig misdannelse.

Generelle prepareringsprinsipper:

Anteriort: For å oppnå tilstrekkelig holdbarhet og estetikk skal skallfasetter og skallkroner alltid fastsettes med adhesiv teknikk. Preparasjonen skal utformes i henhold til den skaden som finnes på tannen og med hensyn til materialets krav. "Gullstandarden" for laminater er at faciaflaten, incisalkanten og approximalflatene prepareres frem til kontakten med nabotennene. Facialt fjernes ca 0,7 til 1 mm av emaljen og prepareringen avsluttes like koronalt for gingivalranden i en svak chamfer. Incisalt fjernes 1- 1,5 mm. Approksimalt fjernes like mye som faciaalt, men avhenger selvfølgelig av skaden på tannen. Dersom det for eksempel er en fylling mesialt på tannen, utstrekkes prepareringen gingivalt for denne og så langt lingualt at den approximale fyllingen inkluderes i preparasjonen. Det avsluttes med en svak chamfer også approximalt. Alle flater skal være jevne og alle overganger mykt avrundete. Målet er å bevare mest mulig tannsubstans samtidig som man reparerer defektene på tannen.

Det hersker uenighet når det gjelder hvordan incisalkanten skal prepareres. Hovedmotivet er å skape nok plass for god estetikk. Ved å gi laminatet en sikker vertikal posisjon, letter man både innprøvning og sementering. Preparasjonen bør begrenses til incisalkanten og ikke legges til den skålformede delen av lingualflaten. Dermed unngår man påbiting av skjøten mellom tann og laminat. Ved mer omfattende skader på tannen vil det være indisert med skallkrone, og prepareringen går da til tuberkulumområdet på tannen. Det er vanlig å bruke chamferdiamanter, som gir en spenningsavlastende preparering. Før man starter prepareringen kan man ta et index i puttymasse, som vil være til hjelp med å kontrollere hvor mye man har fjernet av tannsubstans. Særlig anbefales dette dersom man skal preparere flere tenner som står inntil hverandre. Innførselsretningen er i de fleste tilfeller vertikal, mot et horisontalt incisalplan.

Posteriort: På grunn av store variasjoner i utstrekning og dybde av tidligere fyllinger, varierer også kavitetsprepareringene mye posteriort. Okklusalt anbefales det å fjerne

1,5- 2 mm og 0,7-1 aksialt. Svake deler av tannen må fjernes. Dessuten påvirkes prepareringen av materialet man bruker, belastningen i området, plassforhold og forekomst av etsbar emalje.

Prepareringsteknikk for innlegg og onlay (1)

Innlegg:

Innlegg festes til tannsubstansen gjennom adhesiv teknikk og kavitetsuformingen vil være av mindre betydning for forankringen. Imidlertid vil utformingen ha en betydning i avlastning av sementspalten. Den okklusale divergensen skal ha en vinkel på 12-18 grader, med andre ord en nokså åpen okklusal vinkel. Dette begrenser risikoen for komplikasjon ved innprøvning og sementering. Unntaket er CAD/CAM innlegg, der kavitetsveggene bør være mer parallelle, noe som letter avlesningen.

Kaviteter til innlegg skal ikke kantskjæres. Indre overganger og hjørner skal være avrundete for å avlaste spenninger. Tynne og skjøre deler av tannen fjernes for å minske risikoen for fraktur av tannsubstans. Det er ønskelig med horisontale støtteflater og alle flater i prepareringen skal være så jevne som mulig.

Jo enklere kavitetsuformingen gjøres, jo bedre er sjansene for et veltilpasset, presist innlegg.

Når det gjelder bredde på sementspalten, er det en fordel dersom denne er jevntykk rundt hele innlegget. Det tilstrebes ikke noen "nullspalte" når det kommer til innlegg, og man aksepterer spalter opp mot 100 µm.

Onlay:

For å sikre holdbarhet og forankring, skal tynne og svake deler av tannsubstans fjernes. En eller flere av tannens cusper reduseres eller fjernes, og utformingen av kaviteten bestemmes av hvor skadet tannen er. Man skal også ta hensyn til belastningen i området, materialet man skal bruke, plassforhold og forekomst av etsbar emalje.

Generelle prinsipper:

Keramiske onlay/partialkroner forankres hovedsakelig gjennom mikromekanisk binding til emalje og dentin.

Avstanden til antagonist ved bærende cusp bør være 2 mm.

Preparering over cusper skal være mykt avrundet.

Plutselige endringer i tverrsnittet på den keramiske konstruksjonen skal unngås. En skal ha en gradvis økning av godsdimensjonen.

Adhesiv festeteknikk

For å kunne sementeres med adhesiv teknikk, må keramkonstruksjonen være etsbar. Oksidkeramer lar seg i liten grad etse, på grunn av sin høye krystalltetthet. Silikatkeramer silaniseres rett før de festes for å optimalisere bindingen.

Komposittsement, enten lysherdende, dual- eller kjemisk herdende, kan brukes til sementeringen. Når det gjelder laminater er lysherdende komposittsement å foretrekke, denne gir lengre arbeidstid, det er enklere å fjerne komposittoverskudd. Dessuten har operatøren i større grad kontroll på når herdingen skal begynne. Fargestabiliteten er også bedre sammenliknet med dualherdende og kjemisk herdende kompositter. Tykkelsen på keramet er nødvendigvis avgjørende for hvor mye lys som slipper til for polymerisering. Dersom for eksempel laminatet er over 0,7 mm tykt vil en lysherdende kompositt ikke oppnå optimal polymerisering. I slike tilfeller anbefales det å bruke en dualherdende kompositt. Med dualherdende kompositter oppnås det også sterkere binding til keramet og høyere hardhetsverdier enn for lysherdende kompositter, fordi de dualherdende har høyere grad av polymerisering (14).

Sjøgren et. al 2004 (15) gjorde en 10 års prospektiv evaluering av keramiske innlegg sementert med en kjemisk herdende eller dual herdende resin kompositt, og fant en signifikant forskjell mellom de to kompositt-typene. De fant at av 7 av 61 innlegg krevde revisjon i oppfølgingsperioden, og alle disse var sementert med en dualherdende kompositt. Estimert overlevelse etter 10 år var 89 %; 77 % for innlegg sementert med dualherdende kompositt, og 100 % for innlegg sementert med kjemisk herdende kompositt. Vi vil imidlertid nevne at bruk av kjemisk herdende sement krever lang erfaring og dyktighet fra tannlegen, da disse sementene polymeriseres svært hurtig.

Syreetsing av emaljen gir mikrounderskudd som gir opphav til mikromekanisk retensjon. Dentinet, som har en mer komplisert sammensetning og består av mer organisk materiale, etses ikke så godt som emaljen. Dentinadhesiver inneholdende HEMA (hydroxy-etyl-metakrylat) påføres dentinet etter syreetsing. Dentinadhesivet infiltreres og herdes i kollagenstrukturene som blottlegges under syreetsingen.

De kliniske resultatene av sviktende bonding kan være tap av retensjon, marginal misfarging, hypersensitivitet og sekundærkaries.

Van Dijken et. al (12) gjorde en evaluering av 3 ulike 3-steps amphiphile bondingsystemer med forskjellige løsemidler; enten aceton og etanol, aceton og vann, eller bare vann som transportmiddel for å penetrere demineralisert dentin og infiltrere det kollagene nettverket. Alle systemene ga tilfredsstillende kliniske resultater med lav frekvens av komplikasjoner.

En del av effekten av syreetsingen er økt overflatespenning. Væske med lavere overflatespenning vil dermed spre seg spontant og fukte flaten godt. Denne effekten forringes sterkt ved tilstedeværelse av saliva. Ved eksponering for fuktighet vil silanet hydrolyseres og kan da ikke brukes. Silanet vil da være melkehvitt i stedet for klar væske (16). Fuktkontroll er derfor svært viktig og silanisering bør gjøres av tannlegen

rett før sementering, og etter innprøving av den keramiske konstruksjonen. Kofferdam gir god fuktkontroll.

Keramkonstruksjonenes innvendige flate er ikke ideell for retensjon av resinsement, derfor må en forbehandling gjøres. Silikatbaserte keramer kan etses med flussyre og vil da få et etserelieff som minner om etset emalje. Ulike keramtyper har ulik etsetid. Vanlig konsentrasjon av fluss-syren 5-10 %. Skylling med vann etter etsing er viktig for å hindre ytterligere etsing enn det som er ønsket.

Silanisering optimerer bindingen mellom keram og polymersement. Den uorganiske keramoverflaten gjøres organisk, hydrofob og dermed øker evnen til binding til den hydrofobe polymersementen. Bindingene består av kovalente bindinger og hydrogenbindinger (16).

Det finnes flere teorier om silaniserings virkning:

Kjemisk binding: Silan bindes til reaktive grupper i sementen og via silanoler til SiO grupper på keramoverflaten. Oksidkeramer som aluminium – og zirkoniumdioksid mangler SiO grupper, dvs glassfase, og kan derfor ikke sementeres på denne måten. Fuktnig: Silan gir økt kritisk overflatespenning, og dermed optimeres adhesjonen til den uorganiske overflaten.

Spenningsavlastning: Silan angis å kunne danne et deformerbart sjikt mellom organiske og uorganiske flater. I virkeligheten er silanlaget for tynt til å kunne ha noen effekt som deformasjonslag.

Det er ulike syn på verdien av silanisering. Det er konstatert en viss økning i bindingsstyrke når keramoverflaten er behandlet med silan, men sammenliknet med bindingseffekten som syreetsing gir, er forbedringen av bindingsstyrken ved silanisering heller beskjeden. Imidlertid vil silanbehandlede flater fuktes bedre og dermed forbedres kontakten med polymersementen.

Prognose for bondede keramerstatninger.

Bondede keramerstatninger er generelt svært operatørsensitive. I tillegg til å velge riktig material både når det gjelder keram og sement, er faktorer som tørrlegging (kofferdam) og riktig preparasjon av høy betydning for en vellykket behandling. Det er viktig å oppnå god passform, dvs. at keramkonstruksjonen går passivt på plass, følger preparasjonsgrensen og at konstruksjonen ligger an mot underlaget uten å vippe. Ved for løs tilpasning, og dermed for tykk sementspalte, vil det være høyere risiko for fraktur, og det vil på sikt danne seg en spalte med sementunderskudd pga. utvasking. På den annen side kan for tett tilpasning føre til økt spenning på keramet og at belastningen konsentreres på utsatte trykkpunkter.

Innlegg/Onlay (1, 17, 18)

Den vanligste grunnen til mislykkethet for innlegg/onlays er frakturer. Ellers er sekundærkaries, pulpapatologi, fraktur av tann/cusp og løsning av innlegg/onlay problemer som kan oppstå. CAD/CAM viser lavere frakturefrekvens enn de andre keramene, men er dårligere på kantavslutning. Det svært viktig å ta hensyn til omfanget og design av preparasjonen etter hvilken type keram man bruker og hva produsentene anbefaler.

Mislykkethetsraten på ulike keramer; (1)

Sintrede feltspatkeram:	0-48 %
Glasskeram	8-13 %
Presset glasskeram:	0-20 %
CAD/CAM:	0-11 %

Ikke overraskende er det større sjanse for mislykkethet i områder hvor tyggetrykk er høyt. Dvs. innlegg/onlays i premolarer har bedre prognose enn i molarer. Det er også viktig å klarlegge pasientens tyggemønster og evt. parafunksjoner. Studier har vist at sementering med dualherdende resin er det mer gunstig enn med konvensjonell GIC. Bl.a gjorde "Höglund et. Al." et studie med 118 Mirage innlegg i kl.II kaviteter; Etter to år hadde innlegg sementert med dualherdende sement en mislykkethet på 2 %, mens de sementert med GIC hadde 15 %. Etter seks år hadde var tallene henholdsvis 12 % for dualherdende resin mot 26 % for GIC.

Laminater: (1, 19)

Som med innlegg/onlay er prognosen avhengig av pasientens tyggemønster. Suboptimal artikulasjon og okklusjon, samt store overflater av blottlagt dentin er hovedgrunnen til at laminater frakturerer. Studier gjort på laminater varierer fra 0-14 % når det gjelder frakturer. Det flertallet av disse studiene hadde resultater lavere enn 7 %.

Det er gjort studier som tyder på at preparasjoner som omfatter insisalkanten har best prognose. Karies i sementspalten er rapportert, men er hyppigst aproksimalt hvor det fra før er komposittfyllinger. Når det gjelder estetikken viser flere studier opp mot 100 % vellykkethet (pasientens oppfatning). De største fallgruvene når det gjelder estetik er ved misfargede (avitale) tenner, samt gingival retraksjon (oftest assosiert ved ikke-optimal hygiene.)

Helkeramiske kroner:

De vanligste grunnene for mislykket behandling med helkeramiske kroner er tap av retensjon, frakturer i keram, fraktur av tann, endoproblemer og sekunderkaries. Hyppigst er fraktur av keram og retensjonstap. Det er svært viktig for god prognose at helkeramiske kroner uten forsterket kjerne blir bondet til pilaren med polymersement, og ikke sementeres tradisjonelt (sinkfosfat/GIC).

Eks. frekvens for mislykkethet: (1)

Sintret feltspatkeram (Optec HSP):	20 %
Støpt glasskeram (Dicor):	0-30 %
Presstøpt glasskeram (IPS Empress):	3-12 %
In-Ceram (Kjerneforsterket):	0-3 %
Procera All Ceram (Kjerneforsterket):	4-7 %

Som man ser av tallene viser de kjerneforsterkede keramene en generelt bedre prognose. Det er dog verdt å nevne at Dicor-kronene, som viste en mislykkethet på 30 %, ble sementert med sinkfosfat og var posteriori i bittet. Dette viser igjen at kunnskap om materialenes indikasjoner er svært viktig.

Konklusjon/oppsummering

Med dagens teknologi og materialer blir bondedede helkeramer sett på som et fullverdig behandlingsalternativ til mer konvensjonell behandling. Adhesivteknikken er imidlertid svært operatørsensitiv, og prognosen på behandlingen vil avhenge av at tannlegen følger de satte kliniske retningslinjer for den aktuelle behandling. Prognosene er relativt gode så lenge preparering, avtrykk, fremstilling og sementering gjøres forskriftsmessig. Det har enda ikke vært mulig å fremstille et helkeramisk materiale som både har optimal estetikk og samtidig optimal styrke. De fleste kliniske studier på bondet helkeram beskriver resultater fra erfarne operatører som gjør denne type behandling rutinemessig. Av den grunn kan en ikke nødvendigvis forvente like oppløftende kliniske resultater for enhver tannlege.

KILDER:

- 1) Milleding, Molin, Karlsson. "Dentala helkeramer i teori og klinikk". 2005.
- 2) <http://home.hib.no/mediesenter/haandverk/selvgjort/porselen.htm#porsgrund>
- 3) <http://www.apollon.uio.no/vis/art/2001/1/funmat>
- 4) Journal of the History of dentistry/vol 47, No 3/ Nov 1999
- 5) http://www.riley-smith.com/hamish/document_view.php?cat=1&doc=112
- 6) http://www.doctorspiller.com/ceramics_3.htm
- 7) http://www.fauchard.org/publications/history/Journal_99_47_2p79.htm
- 8) http://www.tannlegetidende.no/pls/dnttpa_dtdm.xpnd?vp_seks_id=144832&b_start=1
- 9) McLean: "Evolution of dental ceramics in the twentieth century": J Prosthet Dent 2001;85:61-6
- 10) <http://www.uib.no/ood/Undervis/Kull2002/Keram.pdf>
- 11) Charles J. Goodacre et al. "Clinical complications in fixed prosthodontics". Journal of Prosthetic Dentistry, Volume 90, Number 1, July 2003.
- 12) van Dijken et al 2001. "Restorations with extensive dentin/enamel-bonded ceramic coverage. A 5-year follow-up. European Journal of Oral Science 2001: 109.
- 13) Fuzzi et al 1999. "Ceramic Inlays: Clinical Assessment and Survival Rate". The Journal of Adhesive Dentistry Vol 1, No 1, 1999: 109.
- 14) M. Peumans et al, "Porcelain Veneers: a review of the literature". Journal of Dentistry 28, 2000.
- 15) Göran Sjøgren et al 2004. "A 10-year Prospective Evaluation of CAD/CAM – Manufactured (Cerec) Ceramic Inlays Cemented with a Chemically Cured or Dual-Cured Resin Composite". International Journal of Prosthodontics, Volume 17, Number 2, 2004.
- 16) <http://www.sos.se/FULLTEXT/123/2001-123-27/2001-123-27.HTM#Avsnitt3>
- 17) Review of the Clinical Survival and Direct and Indirect Restorations in Posterior Teeth of the Permanent Dentition, J. Manhart et al
- 18) A retrospective Study of Mirage Ceramic Inlays over up to 9 Years, Schulz Johansson Arvidson Peumans,
- 19) Long-Term Survival of Porcelain Laminate Veneers Using Two Preparation Designs: A Retrospective Study, R. J. Smales Et. Al
- 20) Bilde forside: Stock.XCHG

LAMINATER, INNLEGG OG ONLAY 1. av 2 behandlingssekvenser

DETTE TRENGER DU:

1. Vinkelstykke / Turbin
2. Avdelingens diamantoppsett
3. Sandpapierskiver.
4. Avtrykksskje(er) for alginat og elastomer
5. Alginat avtrykksmateriale [1]
6. Puttymasse
7. Elastomer avtrykksmateriale [2]
8. Retraksjonstråd (med [3] eller uten adrenalin) [4])
9. Materiale for fremstilling av provisorium [5]
10. Sement for temporær sementering uten eugenol [7]

FORUTSETNING:

- Kunne bruke de materialene som inngår i prosedyrenebeskrivelsen
- Kjennskap til begrensninger og prognoser for de enkelte keramer

PROSEDYRE

1. Alginatavtrykk i alginat, oppbevares fuktig i lukket plastpose. Slå opp antagonistmodell i gips.
2. Avtrykk for provisorium, se beskrivelse for fremstilling av provisorium nedenfor.
3. Fargeuttak. Se prosedyrebeskrivelse for fargeuttak. Gjerne i kombinasjon med foto.
4. For laminater: Index i puttymasse
 - Før man starter prepareringen kan man ta et index i puttymasse, som vil være til hjelp med å kontrollere hvor mye man har fjernet av tannsubstans. Særlig anbefales dette dersom man skal preparere flere tenner som står inntil hverandre.
5. Preparering:
 - Preparasjonen skal utformes i henhold til den skaden som finnes på tannen, og med hensyn til materialets krav. Ved preparasjon mot gingivalranden kan det med fordel legges en tynn tråd i lommen, for å apikalforskyve gingiva, for å unngå sårgjøring.
 - Laminater:

- i. Facialflaten, incisalkanten og approssimalflatene prepareres ideelt sett frem til kontakten med nabotennene.
- ii. Facialt fjernes 0,7 til 1 mm av emaljen og prepareringen avsluttes like coronalt for gingivalranden i en svak chamfer.
- iii. Incisalt fjernes 1- 1,5 mm.
- iv. Approssimalt fjernes like mye som facialt. Dersom det er approssimale fyllinger på den aktuelle tannen, utstrekkes prepareringen så langt lingualt at disse inkluderes i preparasjonen.
- v. Det avsluttes med en svak chamfer også approssimalt. Alle flater skal være jevne og alle overganger mykt avrundete.
- vi. Målet er å bevare mest mulig tannsubstans samtidig som man reparerer defektene på tannen.
 - o Preparasjonen bør omfatte incisalkanten. Ved behov kan prepareringen fortsette noe palatinalt. Ved mer omfattende skader på tannen kan prepareringen gå til tuberkulumområdet.

- Innlegg

- vii. Fjern karies og fyllinger som representerer usikkerhet. Pulpanære partier isoleres med kalsium-hydroksyd sement, (Dycal). Undersnittsområder vurderes å fores opp med kompositt. Inspiser cusper med tanke på infraksjoner – evt lages onlay.
- viii. Den okklusale divergensen skal ha en vinkel på 12-18 grader, med andre ord en nokså åpen okklusal vinkel. Dette begrenser risikoen for komplikasjon ved innprøvning og sementering.
- ix. Unntaket er CAD/CAM innlegg, der kavitetsveggene bør være mer parallelle, noe som letter avlesningen. Kaviteter til innlegg skal ikke kantskjæres.
- x. Avrund indre overganger og hjørner. Tynne og skjøre deler av tannen fjernes.
- xi. Det er ønskelig med horisontale støtteflater og alle flater i prepareringen skal være så jevne som mulig – blås tørt og inspiser nøye.
- xii. Jo enklere kavitetsuformingen gjøres, jo bedre er sjansene for et veltilpasset, presist innlegg.

- Onlays:

- xiii. Samme fremgangsmåte som for innlegg. Forskjellen er at en eller flere av tannens cusper reduseres eller fjernes. Utformingen av kaviteten bestemmes av hvor skadet tannen er.
- xiv. Man må vurdere, og ta hensyn til, belastningen i området, materialet man skal bruke, plassforhold og forekomst av etsbar emalje.

- xv. Avstanden til antagonist ved bærende cusp bør være 2 mm.
- xvi. Mykt avrundet preparering over cusper.

6. Provisoriefremstilling

- Laminater

- xvii. Behovet for temporær erstatning vurderes i de ulike tilfellene, ut fra preparasjonens omfang og etter pasientens ønsker.
- xviii. Et alternativ når det kun er en tann som skal ha laminat er direkte oppbygging i kompositt. I tilfelle kompositten løsner kan man etse et knappenålstort område sentralt på flaten med fosforsyre for å øke retensjonen. Man bør bruke en kompositt som ikke er altfor godt tilpasset til tannens farge, slik at det blir enklere når den skal fjernes.
- xix. Ved laminatbehandling av flere tenner kan følgende metode benyttes:

Dersom det ikke er tette approsimale kontakter mellom tennene, kan man tette igjen diastemata med myk voks. Det tas avtrykk av området og nærmeste tilgrensende områder med Impregum/silikonmateriale. Bruk en perforert avtrykksskje. Etter herding av avtrykksmaterialet løsnes skjeen, avtrykket sprayes med vann, tørrblåses og legges til siden (alginat pakkes inn i et fuktig papir og legges i lukket plastikkpose).
- xx. Etter at prepareringen er ferdig, trimmes avtrykket slik at det lett kan replasseres når det midlertidige materialet er på plass. Det trimmede avtrykket prøves i munnen. Det midlertidige materialet fylles i avtrykket ved at sprøytespissen plasseres ned i avtrykkets dypeste del, materialet presses ut uten å løfte sprøytespissen. Plasser avtrykket tilbake i munnen sakte slik at alt materiale får tid til å sive ut der det skal. Avtrykket holdes på plass uten å trykke for hardt.
- xxi. Etter stivning (fast, men ikke hardt) løsnes avtrykket og det midlertidige materialet tas ut av munnen. Materialoverskudd fjernes med sandpapir-skiver. Provisoriet prøves i munnen og okklusjonen kontrolleres og justeres ved behov.
- xxii. Når man har oppnådd god passform, sementeres provisoriet med egnet temporær sement.
- xxiii. Mindre opake alternativer finnes, enten transparente temporære sementer eller flow-kompositt. En liten mengde flow-kompositt injiseres i provisoriet og det settes på plass på de preparerte tennene. Tannoverflatene skal ikke etses, men fuktes så vidt med vann. Komposittoverskudd fjernes og man lysheder gjennom fasaden. Kontroller kontaktforhold så vel i okklusjon som i artikulasjon.

- Laminater og onlay

- xxiv. Materialer:

- 1. Materiale for fremstilling av provisorium.
 - 2. Eugenolfri sement.
 - 3. Spatel og røreblokk.

- xxv. Etter prepareringen er ferdig trimmes avtrykket slik at det lett kan re plasseres når det midlertidige materialet er på plass. Det trimmede avtrykket prøves i munnen. Det midlertidige materialet fylles i avtrykket ved at sprøytespissen plasseres ned i avtrykkets dypeste del, materialet presses ut uten å løfte sprøytespissen. Plasser avtrykket tilbake i munnen sakte slik at alt materiale får tid til å sive ut der det skal. Avtrykket holdes på plass uten å trykke for hardt.

- xxvi. Etter stivning i ca 2 minutter (fast, men ikke hardt), løsnes avtrykket og det midlertidige materialet ut av munnen. Materialoverskudd fjernes med sandpapir-skiver. Provisoriet prøves i munnen og okklusjonen kontrolleres og justeres ved behov. Når man har oppnådd god passform sementeres provisoriet med temporær sement.

7. Avtrykkstagnings:

- Forut for avtrykkstagningen skal tannen tørrelles og prepareringsgrensen identifiseres og evt frilegges ved hjelp av retraksjonstråd. Ved bruk av tråd for apikalforskyving av gingiva kan denne ligge under avtrykkstaging.
- Skjeen påføres riktig adhesiv før avtrykksmassen legges i. Avtrykket tas med elastomer. Det benyttes lavviskøs masse i sprøyte og høyviskøs masse i skje med simultan utrøring og applikasjon.
- Avtrykket skal i tillegg til å gjengi den preparerte tannen nøyaktig, også gjengi nabotenners approksimale morfologi. (Se eget avsnitt om Skjeavtrykk).

Index

- Hos pasienter med tydelig okklusjon og der den preparerte tannen er omgitt av upreparerte tenner er index ikke nødvendig.
- Der okklusjonen og forholdet mellom kjevene ikke er entydig tas bittindex i voks i retrudert posisjon. Voksen varmes opp over flamme eller i varmt vann, og formes til etter tannbuens størrelse. Pasienten biter nesten helt sammen. Etter kjøling kontrolleres indexet på plass i munnen. Fjern det bukkale overskuddet av voksen og kontroller okklusjonen.

8. Utfylling av ordreseddel til laboratoriet

Denne skal alltid inneholde informasjon om:

- Identifikasjon av:
 - 1) Pasientens hospitalnummer og navn
 - 2) Behandlers (studentens) navn og kontakttelefonnummer
 - 3) Signatur av instruktør
- Ønsket keramtype
- Tannfarge (Se eget kapittel "Fargeuttak")
- Tannform
- Ønskede prøvestadier
- Tider for prøving

OBS - Kvalitetskontroll

1. Dersom avtrykket ikke skal brukes til provisoriefremstilling samme arbeidsdag, bør det slås opp en hardgipsmodell. Modellen oppbevares og kan senere benyttes som utgangspunkt for et nytt alginatavtrykk

2. Gipsmodellen bør ligge 10-15 minutter i vann før det tas nytt alginatavtrykk
3. Fjern avtrykket før det temporære materialet har herdet før all elastisitet er gått tapt
4. Prepareringen skal være klart gjengitt i avtrykket uten blærer. Avtrykket skal være desinfisert før avsendelse til laboratoriet.

! Risikomomenter

Bruk ikke retraksjonstråd med adrenalin til pasienter uten å kontrollere pasientens helseopplysninger.

LAMINATER, INNLEGG OG ONLAY 2. behandlingssekvens

DETTE TRENGER DU:

1. Instrumentkassett
2. Tanntråd
3. Pussestrips/stålstrips
4. Vinkelstykke, håndstykke og profin vinkelstykke.
5. Sandpapisriver, gummipolerer, pussedianter
6. Laminater: Lysherdende komposittsement. Innlegg og onlay: Dualherdende komposittsement.
7. Bonding.
8. (Fluss-syre)
9. Artikulasjonspapir
10. Kofferdam og klammere, ligaturtråd
11. Celluloidmatrise
12. Retraksjonstråd (med eller uten adrenalin).
13. Quick-stick
14. Pensel
15. Glyseringel
16. Lysherder

FORUTSETNING:

Du anbefales å ha lest relevante kapitler i bøkene "Kron- og broprotetisk preparasjonslære" og "Fixed Prosthodontics".

PROSEDYRE

1. Innprøving:

- Alltid kontroll av passform med et silikonmateriale. Pass på at preparasjonsflatene er rene men ikke tørrlagte. Det skal være en tynn jevntykk silikonfilm. Etse på nytt dersom man bruker silikonmateriale. Dersom man har laget flere keramkonstruksjoner prøves disse først individuelt og deretter sammen for evt justering av kontaktpunkt.
- Fargekontroll: Vann eller prøvesement appliseres innvendig i konstruksjonen som så føres på plass. Det er kun mulig å rette opp mindre fargeavvik med sementen.

2. Etter innprøving:

- Syrevasking av keramets indre flater med fosforsyre.
- Spyles av med vann.
- Tørrblåsing.
- Silanisering: Silan appliseres i et tynt lag på indre flater. Virke i 30 sekunder, så tørkes med luftspray. Ingen innprøving i munnen etter dette trinnet!

3. Sementering

- Kofferdam, klammere og ligaturtråd. Lag hull i duken til de aktuelle tenner og nærmeste nabotenner. Kontroller at hele prepareringsgrensen er frigjort etter påsetting.
- Celluloidmatriser tilpasses og kiles nøye mot nabotenner. Innprøving av keramet for siste gang.
- Keramet
 - Syrevasking av keramets indre flater med 30-35 % fosforsyre.
 - Spyles av med vann.
 - Tørrblåsing.
 - Silanisering: Silan appliseres i et tynt lag på indre flater. Virke i 30 sekunder, så tørkes med luftspray. Ingen innprøving i munnen etter dette trinnet!
- Tannen
 - Preparasjonsflater etses i 20-30 sekunder med 30-35 % fosforsyre. Skyll rikelig med vann og blås tørt, men unngå total uttørking.
 - Primer appliseres
 - Appliser klinikkens bonding på tannen og på keramets indre flater. Blåses tynt, lysherdes IKKE.
- Innlegg og onlay:
 - Dualherdende sement appliseres på keramets indre flater og i kaviteten på tannen. Før innlegget/onlayet på plass med jevnt trykk.
 - Lysharding i ca 5 sek fra to sider. Sementoverskuddet fjernes med en sigdscaler el.
 - Lysherdes i 40 til 60 sekunder per flate.
- Laminater:
 - Det kan brukes lysherdende og ikke dualherdende kompositt til sementering av laminater. Appliseres raskt på keramets indre flater. Unngå direkte lyspåvirkning.
 - Ellers som for innlegg og onlay.

4. Avsluttende momenter:

- Fjerne sementoverskudd med sigdscaler og Profinvinkelstykke
- Finpuss med Profin, sandpapir-skiver og strips approksimalt.

- Kofferdammen tas av.
- Innjustering og kontroll av okklusjon og artikulasjon. Eventuelle harde kontakter slipes forsiktig bort.
- Finpolering med gummikopp.

OBS - Kvalitetskontroll

1. Farge og form på keramkonstruksjonen.
2. God fukt - og blødningskontroll.
3. God kontakt med antagonist.
4. Se etter sementoverskudd.

! Risikomomenter

1. Vær obs på allergi-sensibilisering.
2. Laminater er skjøre og må behandles forsiktig før sementering.
3. Pasienten skal ikke bite hardt sammen ved innprøving.

Denne prosedyren bygger på:

Milleding, Molin, Karlsson. "Dentala helkeramer i teori og klinikk". 2005.

G. Sjögren et. al. "A 10-year Prospective Evaluation of CAD/CAM- manufactured (Cerec) Ceramic Inlays Cemented with a Chemically Cured or Dual-Cured Resin Composite". International Journal of Prosthodontics, Volume 17. Number 2, 2004.

M. Peumans et. al. "Porcelain Veneers: a review of the literature". Journal of Dentistry 28, 2000.

C J. Goodacre et al. "Clinical complications in fixed prosthodontics". Journal of Prosthetic Dentistry, Volume 90, Number 1, July 2003.

Fuzzi et. al. "Ceramic Inlays: Clinical Assessment and Survival Rate". The Journal of Adhesive Dentistry Vol 1, No 1, 1999: 109.

Materialer som benyttes ved IKO:

Alginoplast, H Kulzer

Impregum & Permadyne Garant, 3M Espe

Gingi-Pak retraksjonstråd med adrenalin (Grønn), Gingipak Corp.

Gingi-Pak retraksjonstråd uten adrenalin (Blå), Gingipak Corp.

Protemp 2, 3M Espe

Temp Bond Clear, Kerr Corp.

Temp Bond NE, Kerr Corp.

IRM, Dentsply

Dycal, Kerr Corp.

[Ketac-Fil, GC Corp.

Relaterte prosdyre-beskrivelser:

PROTETISK DIAGNOSTIKK / BEHOVSVURDERING FOR PASIENTER MED
RETTANNSETT

FORBEHANDLING AV TENNER SOM SKAL BEHANDLES PROTETISK Preparering -
side

Provisorium – side

Skjeavtrykk – side

Tubeavtrykk - side

Kjeveregistrering – side

Fargeuttak

Dato: 20.03.2006

Validert av: Avdeling for protetikk

Ansvarlig: Erik Saxegaard